



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 42 266 A1** 2004.04.01

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 42 266.8**

(22) Anmeldetag: **12.09.2003**

(43) Offenlegungstag: **01.04.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B65H 54/06**

(66) Innere Priorität:

**102 44 494.3 25.09.2002**

(72) Erfinder:

**Gerig-Leifeld, Monika, Dr., 47906 Kempen, DE**

(71) Anmelder:

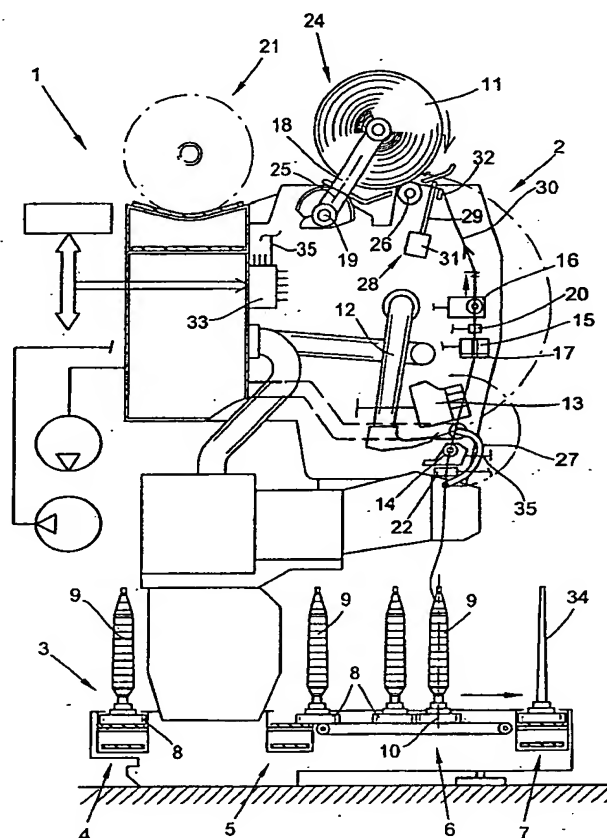
**Saurer GmbH & Co. KG, 41069 Mönchengladbach, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen einer Kreuzspule**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Kreuzspule, die mit ihrer Hülse im Spulenrahmen einer Spulvorrichtung einer Textilmaschine gehalten ist, wobei die Spulvorrichtung eine Einrichtung zum Rotieren der Kreuzspule sowie eine Einrichtung zum Changieren eines Fadens aufweist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Faden (30) zu Beginn der Spulenreise mit einem Kreuzungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelt wird, der zu einer hohen Dichte des Spulenkerms der Kreuzspule (11) führt, daß der Kreuzungswinkel ( $\alpha$ ) im Laufe der Spulenreise der Kreuzspule (11) auf einen deutlich höheren Wert vergrößert und dabei die Dichte der Kreuzspule (11) nach außen hin zunehmend verringert wird und daß der sich durch die Vergrößerung des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) ergebenden Verkleinerung der Fadenverlegebreite dadurch entgegengewirkt wird, daß der Hub des Fadenführers definiert vergrößert wird.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Kreuzspule gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**Stand der Technik**

[0002] Derartige Kreuzspulen werden beispielsweise auf Kreuzspulautomaten hergestellt.

[0003] Das heißt, auf den Arbeitsstellen dieser Textilmaschinen werden relativ kleinvolumige Spinnköpfe, die vorzugsweise auf Ringspinnmaschinen gefertigt wurden, zu großvolumigen Kreuzspulen umgewandelt.

[0004] Während dieses Umwickelprozesses wird das Garn außerdem auf Unregelmäßigkeiten hin überprüft, wobei Garnfehler eliminiert werden.

[0005] Um derartige Kreuzspulen in einem nachfolgenden Arbeitsprozeß ordnungsgemäß verarbeiten zu können, sollten die Kreuzspulen unter anderem ein gutes Ablaufverhalten aufweisen.

[0006] Das Ablaufverhalten der Kreuzspule ist dabei beispielsweise über die Art der Fadenverlegung bei ihrer Herstellung beeinflussbar.

[0007] Bei der Art der Fadenverlegung unterscheidet man insbesondere zwischen zwei Kategorien, der sogenannten „Wilden Wicklung“ und der „Präzisionswicklung“.

[0008] Die vorgenannten Wicklungsarten sind seit langem Stand der Technik und in zahlreichen Literaturstellen ausführlich beschrieben.

[0009] Bei der „Wilden Wicklung“ besteht bekanntlich ein festes Verhältnis zwischen der Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule und der Geschwindigkeit der Fadenchangierung.

[0010] Hierdurch wird der Kreuzungswinkel des Fadens auf der Oberfläche der Kreuzspule konstant gehalten, während das Windungsverhältnis, das heißt, die Anzahl der Spulenumdrehungen pro Doppelhub, mit zunehmendem Kreuzspulendurchmesser kleiner wird.

[0011] Die Vorteile dieser Wicklung liegen darin, daß große, stabile Garnkörper erzeugt werden können, die außerdem eine relativ gleichmäßige Dichte aufweisen.

[0012] Nachteilig bei dieser Wicklungsart ist allerdings, daß, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden, sogenannte Bildwickelzonen auftreten, die das Ablaufverhalten derartiger Kreuzspulen höchst negativ beeinflussen.

[0013] Bei der „Präzisionswicklung“ besteht ein konstantes Verhältnis zwischen der Spulendrehzahl und der Geschwindigkeit der Fadenchangierung und damit ein festes Windungsverhältnis während der gesamten Spulenreise.

[0014] Bei dieser Wicklungsart treten keine Bildwickelzonen auf, so daß derartig gewickelte Kreuzspulen ein gutes Ablaufverhalten besitzen.

[0015] Außerdem weisen Kreuzspulen, die in der

Wicklungsart „Präzisionswicklung“ hergestellt sind, eine hohe Packungsdichte auf.

[0016] Bedingt durch den während der Spulenreise immer kleiner werdenden Fadenkreuzungswinkel ist die Stabilität des Spulenkörpers derartig gewickelter Kreuzspulen allerdings eingeschränkt.

[0017] Außerdem verursacht die zunehmende Verkleinerung des Fadenkreuzungswinkels eine Zunahme der Wickeldichte nach außen hin, was sich beispielsweise durch sogenanntes „Auswachsen“ der darunterliegenden Fadenschichten an den Spulenflanken der Kreuzspule sehr negativ bemerkbar macht.

[0018] Um die Vorteile der beiden vorgenannten Wicklungsarten zu kombinieren und gleichzeitig deren Nachteile zu eliminieren, wurde die sogenannte „Stufen-Präzisionswicklung“ entwickelt. Bei der „Stufen-Präzisionswicklung“ wird die Kreuzspule fertigungstechnisch in radial übereinander angeordnete Einzelspulen unterteilt, wobei jede Einzelspule in der Wicklungsart „Präzisionswicklung“ erstellt ist, das heißt, der Kreuzungswinkel abnimmt.

[0019] Am Übergang zur nächsten Einzelspule wird der Kreuzungswinkel des Fadens vorzugsweise jeweils wieder auf die vorherige Gradzahl zurückgeführt.

[0020] Obwohl die „Stufen-Präzisionswicklung“ die Vorteile der „Präzisionswicklung“ und der „Wilden Wicklung“ vereinigen soll, stellen insbesondere die zwischen den Einzelspulen vorhandenen, zum Teil erheblichen Sprünge des Spulverhältnisses eine Diskontinuität im Spulenaufbau derartiger Kreuzspulen dar.

[0021] Durch die CH-PS 611 236 ist des weiteren ein Verfahren zum Herstellen sogenannter bikonischer Kreuzspulen Stand der Technik.

[0022] Bikonische Kreuzspulen finden in der Textilindustrie insbesondere im Zusammenhang mit relativ glatten Synthetikgarnen Verwendung, da derartige Kreuzspulen im Bereich der Spulenflanken relativ stabil sind.

[0023] Insbesondere beim Transport derartiger Synthetikspulen wird dadurch die Gefahr gemindert, daß die glatten Fäden über die Spulenflanken abrutschen.

[0024] Wie in der Ch-PS 611 236 beschrieben, werden solche bikonische Spulen dadurch hergestellt, daß während der Spulenreise fortlaufend die Verlegebreite des auf die Spule auflaufenden Fadens verkürzt wird.

[0025] Das Verkürzen der Verlegebreite des Fadens erfolgte in der Vergangenheit dabei meistens durch eine mechanische Steuereinrichtung, die dafür sorgte, daß während der Spulenreise ständig der Changierhub des Fadenführers verkürzt wurde. Derartige mechanische Steuereinrichtungen sind aufgrund ihrer großen bewegten Massen für moderne Spulmaschinen, bei denen die Fadenführer mit sehr hohen Changiergeschwindigkeiten bewegt werden, allerdings nicht mehr geeignet.

[0026] Bei dem in der CH-PS 611 236 beschriebenen Verfahren zur Herstellung bikonischer Spulen macht man sich die Erkenntnis zu nutze, daß der auf die Spule auflaufende Faden gegenüber dem Fadenführer stets etwas nachgeschleppt wird und daß diese Schleppwirkung mit zunehmender Changiergeschwindigkeit des Fadenführers größer wird.

[0027] Das heißt, gemäß CH-PS 611 236 wird eine bikonische Kreuzspule dadurch erstellt, daß während der Spulenreise fortlaufend die Changiergeschwindigkeit des Fadenführers gesteigert und dabei kontinuierlich die Verlegebreite des Fadens auf der Spule verringert wird.

[0028] Nachteilig bei solchen bikonischen Kreuzspulen ist allerdings ihr deutlich vermindertes Aufnahmevermögen.

[0029] Das heißt, eine bikonische Kreuzspule enthält gegenüber einer Kreuzspule mit senkrecht zur Spulenchse verlaufenden Spulenflanken signifikant weniger Fadenmaterial.

[0030] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das die Herstellung von in ihrem Spulenaufbau weitestgehend gleichmäßigen Kreuzspulen ermöglicht, die außerdem ein hohes Aufnahmevermögen aufweisen.

[0031] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, wie es im Anspruch 1 beschrieben ist.

[0032] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren hat einerseits den Vorteil, daß auf einfache Weise eine in ihrem Spulenaufbau relativ gleichmäßige Kreuzspule gefertigt werden kann, bei der nicht die Gefahr besteht, daß es zu einem „Auswachsen“ der Spulenflanken kommt und daß andererseits trotzdem eine Kreuzspule mit maximalem Fassungsvermögen hergestellt wird. Das heißt, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kreuzspulen überzeugen nicht nur durch ihren guten optischen Eindruck und ihr gutes Ablaufverhalten sondern auch durch ihre Ablaufzeit.

[0034] Da auch die Härte des Spulenkörpers definiert steuerbar ist, eignen sich Kreuzspulen, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigt werden, außerdem hervorragend als Färbespulen.

[0035] Wie im Anspruch 2 dargelegt, erfolgt die Vergrößerung des Fadenkreuzungswinkels vorzugsweise gleichmäßig über die gesamte Spulenreise.

[0036] Auf diese Weise lassen sich Diskontinuitäten im Spulenaufbau, die beispielsweise das Färbverhalten derartiger Kreuzspulen negativ beeinflussen, weitestgehend vermeiden.

[0037] Vorteilhafterweise weist der Kreuzungswinkel, wie im Anspruch 3 beschrieben, zu Beginn der Spulenreise einen Anfangswert  $< 20$  Grad auf.

[0038] Zum Abschluß der Spulenreise liegt der Wert des Kreuzungswinkels dann vorzugsweise zwischen

25 und 35 Grad (Anspruch 4).

[0039] Durch den kleinen Kreuzungswinkel zu Beginn der Spulenreise wird dabei zunächst für einen verhältnismäßig stabilen Spulen Kern gesorgt und damit sichergestellt, daß die Belastungen durch die nachfolgenden Wicklungslagen nicht zu einem „Auswachsen“ der Spulenflanken führen.

[0040] Ein solches „Auswachsen“ der Spulenflanken wird außerdem durch die gleichmäßige Vergrößerung des Kreuzungswinkels während der Spulenreise verhindert.

[0041] Das heißt, durch die ständige Vergrößerung des Kreuzungswinkels wird jede folgende Fadenlage etwas weicher gewickelt als die darunter liegenden Fadenlagen.

[0042] Auf diese Weise wird eine unzulässig hohe Belastung der inneren Fadenlagen vermieden, was sich positiv sowohl auf den Spulenaufbau als auch auf das Ablaufverhalten derartiger Kreuzspule auswirkt.

[0043] Mit einem Endwert des Kreuzungswinkels in einem Bereich, wie er in Anspruch 4 beschrieben ist, sind dabei außerdem relativ große und stabile Kreuzspulen herstellbar.

[0044] Die kontinuierliche Vergrößerung des Kreuzungswinkels während der Spulenreise kann dabei auf verschiedene Arten erfolgen.

[0045] In vorteilhafter Ausführungsform ist beispielsweise, wie im Anspruch 5 dargelegt, vorgesehen, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule unverändert beibehalten, die Changiergeschwindigkeit der Fadenverlegeeinrichtung jedoch kontinuierlich erhöht wird.

[0046] Ein solches Verfahren hat den Vorteil, daß während der gesamten Spulenreise mit einer relativ hohen Fadenabzugsgeschwindigkeit gearbeitet werden kann.

[0047] In einer alternativer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es allerdings auch möglich, die Changiergeschwindigkeit der Fadenverlegung konstant zu halten und gleichzeitig kontinuierlich die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule zu senken (Anspruch 6).

[0048] Ein solches Verfahren ist insbesondere aufgrund seines verhältnismäßig geringen gerätetechnischen Aufwandes relativ günstig.

[0049] Wie im Anspruch 7 beschrieben, ist es selbstverständlich auch möglich, gleichzeitig sowohl die Changiergeschwindigkeit als auch die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule gegenläufig zu ändern und damit den Kreuzungswinkel definiert im Sinne „Vergrößern“ zu beeinflussen.

[0050] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist außerdem vorgesehen, die Dichte der Kreuzspule über die Fadenspannung zu unterstützen.

[0051] Das heißt, bei der Erstellung des relativ harten Spulen Kernes wird nicht nur mit einem kleinen Fadenverlegewinkel gearbeitet, sondern auch mit einer erhöhten Fadenspannung (Anspruch 8).

[0052] Entsprechend wird die Fadenspannung

gleichzeitig mit der Vergrößerung des Kreuzungswinkels reduziert und damit sichergestellt, daß die Spulenflanken nicht auswachsen.

[0053] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0054] Es zeigt:

[0055] **Fig. 1** eine Seitenansicht einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine mit einer Spulvorrichtung, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet,

[0056] **Fig. 2** schematisch eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellende Kreuzspule zu Beginn ihrer Spulenreise,

[0057] **Fig. 3** schematisch eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellende Kreuzspule im Verlauf der Spulenreise,

[0058] **Fig. 4** schematisch eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellende Kreuzspule am Ende der Spulenreise.

[0059] In **Fig. 1** ist schematisch, in Seitenansicht, eine insgesamt mit der Bezugszahl 1 gekennzeichnete Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, im Ausführungsbeispiel ein Kreuzspulautomat, dargestellt.

[0060] Derartige Kreuzspulautomaten besitzen üblicherweise zwischen ihren (nicht dargestellten) Endstellen eine Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen 2, auf denen, wie bekannt und daher nicht näher erläutert, die auf Ringspinnmaschinen gefertigten Spinnkopse 9 zu großvolumigen Kreuzspulen 11 umgespult werden.

[0061] Die Kreuzspulen 11 werden nach ihrer Fertigstellung, zum Beispiel durch Verschwenken des Spulenrahmens 18 um die Schwenkachse 19, auf eine maschinenlange Kreuzspulen-Transporteinrichtung 21 überführt und zu einer maschinenendseitig angeordneten (nicht dargestellten) Spulenverladestation oder dergleichen transportiert.

[0062] Solche Kreuzspulautomaten 1 weisen außerdem oft eine Logistikeinrichtung in Form eines Spulen- und Hülsentransportsystems 3 auf.

[0063] Innerhalb dieser Logistikeinrichtung laufen, auf Transporttellern 8 in vertikaler Ausrichtung festgelegt, Spinnkopse 9 beziehungsweise Leerhülsen 34 um.

[0064] Von diesem bekannten Spulen- und Hülsentransportsystem 3 sind in **Fig. 1** lediglich die Kopszuführstrecke 4, die reversierend antreibbare Speicherstrecke 5, eine der zu den Spulstellen 2 führenden Quertransportstrecken 6 sowie die Hülsenrückführstrecke 7 dargestellt.

[0065] Die angelieferten Spinnkopse 9 werden dabei in einer Abspulstellung 10, die sich im Bereich der Quertransportstrecken 6 befindet, umgespult.

[0066] Wie bekannt, verfügen die einzelnen Arbeitsstellen 2 zu diesem Zweck über verschiedene Einrichtungen, die ein ordnungsgemäßes Umspulen ermöglichen.

[0067] In **Fig. 1** ist der vom Spinnkops 9 zur Kreuz-

spule 11 laufende Faden mit der Bezugszahl 30 gekennzeichnet.

[0068] Der Faden 30 durchläuft auf seinem Weg zur Kreuzspule 11 beispielsweise einen Unterfadensensor 22, eine Fadenspanneinrichtung 14, einen Fadenreiniger 15 mit einer Fadenschneideinrichtung 17, einen Fadenzugsensor 20 sowie eine Parafiniereinrichtung 16.

[0069] Solche Arbeitsstellen 2 verfügen außerdem jeweils über eine Spleißeinrichtung 13, eine Saugdüse 12 sowie ein Greiferrohr 27.

[0070] Die insgesamt mit der Bezugszahl 24 gekennzeichnete Spulvorrichtung weist unter anderem einen Spulenrahmen 18 auf, der um eine Schwenkachse 19 beweglich gelagert ist.

[0071] Der Spulenrahmen 18 kann zur Fertigung konischer Kreuzspulen außerdem um eine (schematisch dargestellte) Schwenkachse 25 gedreht werden.

[0072] Zur Changierung des Fadens 30 während des Spulprozesses ist des weiteren eine Fadenchangiereinrichtung 28 vorgesehen. Eine solche in **Fig. 1** nur angedeutete und beispielsweise in der DE 199 60 024 A1 relativ ausführlich beschriebene Fadenchangiereinrichtung 28 besteht im wesentlichen aus einem fingerartig ausgebildeten Fadenführer 29, der, durch einen elektromechanischen Antrieb 31 beaufschlagt, den Faden 30 zwischen den beiden Stirnflächen der rotierenden Kreuzspule 11 traversiert.

[0073] Der Faden 30 gleitet während seiner kreuzweisen Verlegung durch den Fadenführer 29 auf einem Führungslineal 32.

[0074] Während des Spulprozesses liegt die über ihre Hülse 23 zwischen Hülsenaufnahmetellern des Spulenrahmens 18 gehaltene Kreuzspule 11 auf einer Walze 26.

[0075] Die Walze 26 ist dabei entweder als einzelmotorisch angetriebene Antriebswalze ausgebildet, die die Kreuzspule 11 über Reibschluß mitnimmt oder als antriebslose Stützwalze.

[0076] Im zweiten Fall wird die Kreuzspule 11 durch einen (nicht dargestellten) zum Beispiel in den Spulenrahmen 18 integrierten, drehzahlregelbaren Elektromotor angetrieben und nimmt dann über Reibschluß die Stützwalze mit.

[0077] Die **Fig. 2, 3** und 4 zeigen die Kreuzspule 11 zu verschiedenen Zeitpunkten ihrer Spulenreise.

[0078] In **Fig. 2** ist beispielsweise die Situation zu Beginn der Spulenreise dargestellt.

[0079] Der Faden 30 wird zu diesem Zeitpunkt unter einem relativ kleinen Kreuzungswinkel, der in diesem Fall als  $\alpha_1$  bezeichnet wird, auf die Hülse 23 aufgewickelt.

[0080] Ein solcher Kreuzungswinkel  $\alpha_1$ , von vorzugsweise  $< 20$  Grad führt, unterstützt durch eine relativ hohe Fadenspannung, zu einem verhältnismäßig harten Spulen Kern.

[0081] Zu einem späteren Zeitpunkt der Spulenreise, der in **Fig. 3** angedeutet ist, beträgt der Kreuzungswinkel, der jetzt als  $\alpha_2$  bezeichnet wird, zum

Beispiel 25 Grad.

[0082] Das bedeutet, die Wicklungslagen werden jetzt etwas weicher als die bereits auf die Spule aufgewickelten Wicklungslagen.

[0083] Die Fig. 4 zeigt die Situation am Ende der Spulenreise. Der Kreuzungswinkel des Fadens 30, hier als  $\alpha_3$  bezeichnet, beträgt zu diesem Zeitpunkt zum Beispiel 30 Grad.

[0084] Wie vorstehend bereits angedeutet, kann die kontinuierliche Vergrößerung des Kreuzungswinkels  $\alpha$  durch entsprechende Verringerung der Fadenzugkraft zusätzlich unterstützt werden. Auf diese Weise lassen sich relativ weiche Kreuzspulen mit gutem Ablaufverhalten herstellen, die außerdem keine „Auswachsungen“ im Bereich ihrer Spulenflanken aufweisen.

[0085] Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf die in den Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispiele, insbesondere nicht auf das Umspulen von Spinnkopsen mittels eines Kreuzspulautomaten, beschränkt.

[0086] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch mit gutem Erfolg beim Umspulen von Kreuzspulen oder beim Zwirnen eingesetzt werden. Auch ein Einsatz bei Offenend-Spinnmaschinen kann vorteilhaft sein.

[0087] In allen Fällen ist anstelle einer kontinuierlichen Vergrößerung des Kreuzungswinkels prinzipiell auch eine Vergrößerung des Kreuzungswinkels in kleinen Stufen möglich.

[0088] Da in einem solchen Fall jedoch zumindest kleine Unregelmäßigkeiten im Aufbau des Spulenkörpers nicht ganz zu vermeiden sind, stellt ein solcher Verfahrensschritt allerdings nur eine zweitbeste Lösung dar.

### Patentansprüche

1. verfahren zum Herstellen einer Kreuzspule mit senkrecht zur Spulenachse verlaufenden Spulenflanken, die mit ihrer Hülse im Spulenrahmen einer Spulvorrichtung einer Textilmaschine gehalten ist, wobei die Spulvorrichtung eine Einrichtung zum Rotieren der Kreuzspule sowie eine Einrichtung zum Changieren eines Fadens aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faden (30) zu Beginn der Spulenreise mit einem Kreuzungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelt wird, der zu einer hohen Dichte des Spulenkerne der Kreuzspule (11) führt, daß der Kreuzungswinkel ( $\alpha$ ) im Laufe der Spulenreise der Kreuzspule (11) auf einen deutlich höheren Wert vergrößert und dabei die Dichte der Kreuzspule (11) nach außen hin zunehmend verringert wird und daß der sich durch die Vergrößerung des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) ergebenden Verkleinerung der Fadenverlegete dadurch entgegengewirkt wird, daß der Hub des Fadenführers definiert vergrößert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Vergrößerung des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) während der Spulenreise kontinuierlich erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn der Spulenreise mit einem Anfangswert des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) gearbeitet wird, der  $< 20$  Grad beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Spulenreise mit einem Endwert des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) gearbeitet wird, der in einem Bereich zwischen 25 und 35 Grad liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung des Wertes des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) die Changiergeschwindigkeit der Fadenverlegeeinrichtung (28) erhöht und die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule (11) unverändert beibehalten wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung des Wertes des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) die Changiergeschwindigkeit einer Fadenverlegeeinrichtung (28) unverändert beibehalten und die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule (11) gesenkt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung des Wertes des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) sowohl die Changiergeschwindigkeit einer Fadenverlegeeinrichtung (28) als auch die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule (11) beeinflußt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erstellung eines harten Spulenkerne durch eine Erhöhung der Fadenspannung am Anfang der Spulenreise unterstützt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit der Vergrößerung des Kreuzungswinkels ( $\alpha$ ) eine Verringerung der Fadenspannung erfolgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

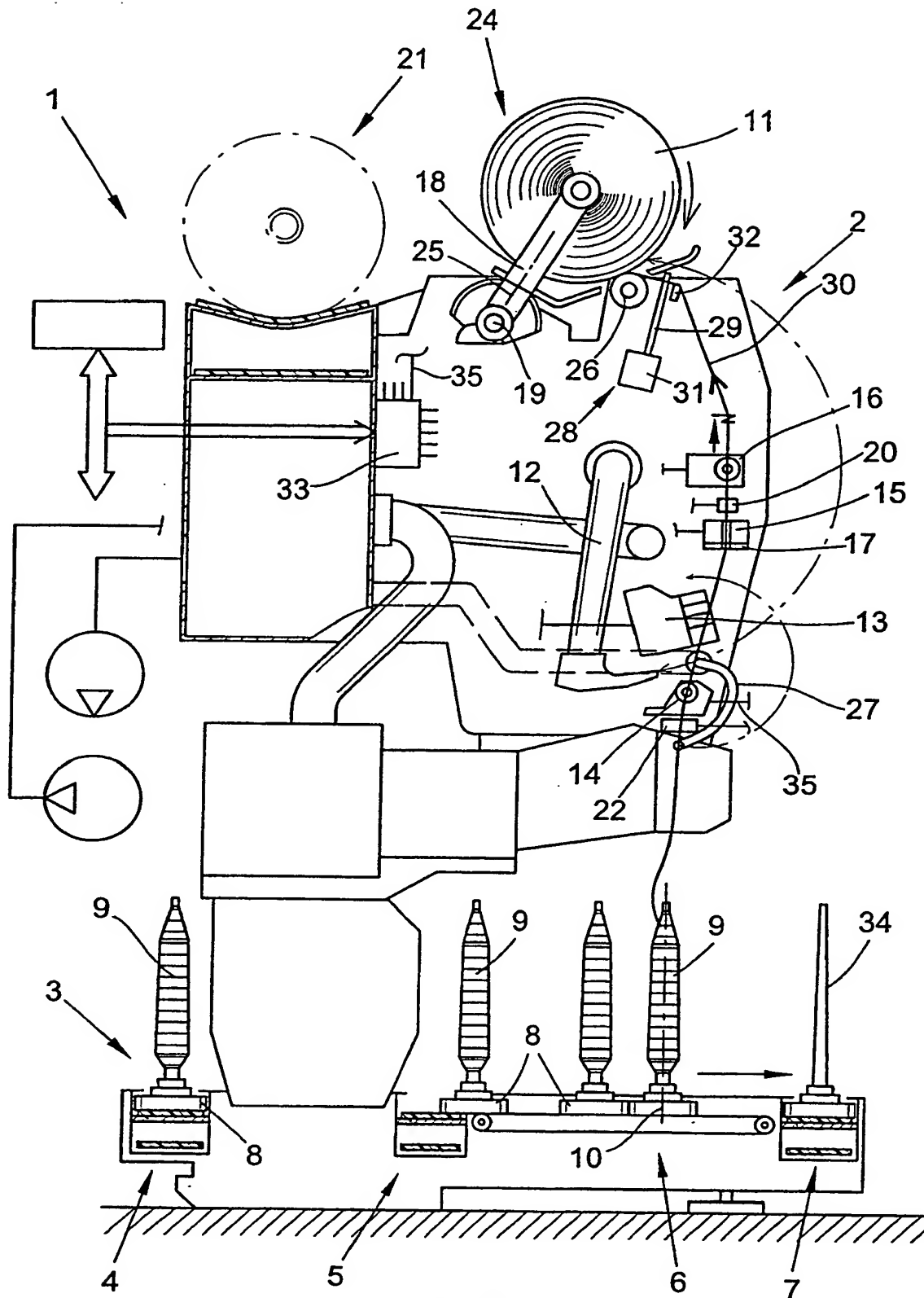


FIG. 1

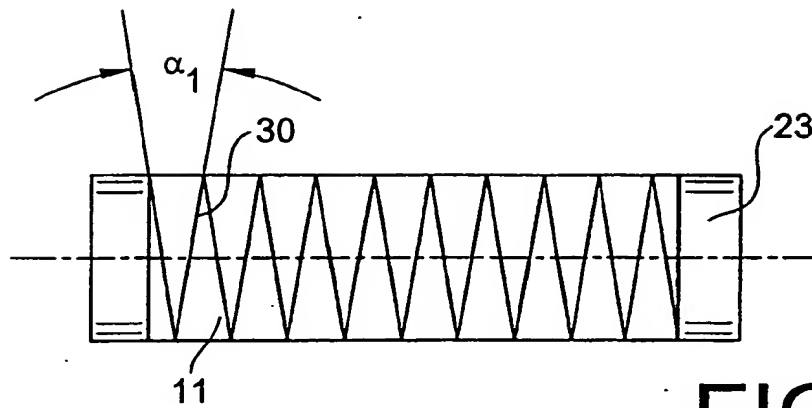


FIG. 2

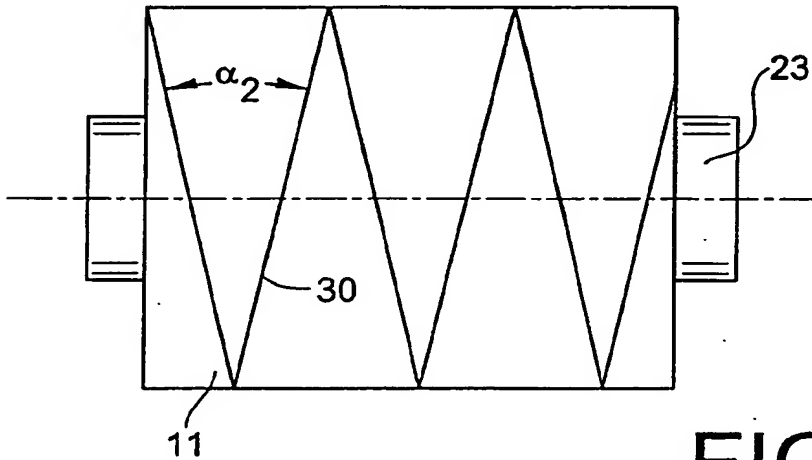


FIG. 3

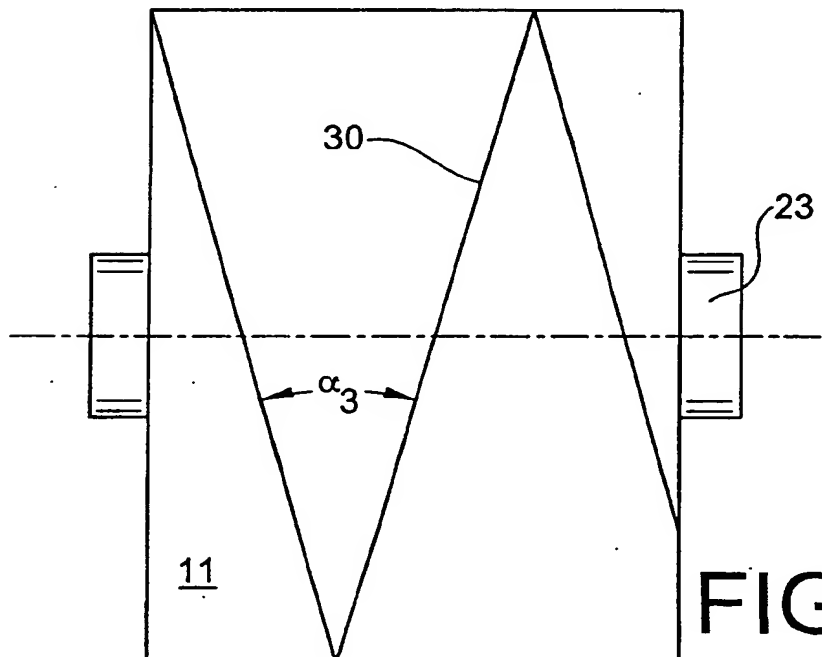


FIG. 4

1. 1. 1.

1. 1. 1.

1. 1. 1.